



中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1093—2013

出入口控制人脸识别系统技术要求

Technical requirements for face recognition system for access control

2013-12-16 发布

2014-01-01 实施

中华人民共和国公安部 发布

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 系统概述 1

5 技术要求 2

6 试验方法 3

附录 A（资料性附录） 出入口控制人脸识别系统的常用部署方式 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国安全防范报警系统标准化技术委员会人体生物特征识别应用分技术委员会(SAC/TC 100/SC 2)提出并归口。

本标准起草单位:中国科学院自动化研究所、中国物联网研究发展中心、公安部第一研究所、北京中盾安全技术开发公司、北京中科奥森科技有限公司、公安部安全与警用电子产品质量检测中心、公安部安全防范产品质量监督检验测试中心、北京普赛科技有限公司、广州像素数据技术开发有限公司、上海银晨智能识别科技有限公司、中国科学院计算技术研究所、清华大学。

本标准主要起草人:李子青、易东、雷震、敖萌、戎玲、田青、李井山、王睿、姚若光、曾文斌、山世光、苏光大、章柏幸、刘君平。

出入口控制人脸识别系统技术要求

1 范围

本标准规定了出入口控制人脸识别系统的技术要求和试验方法。
本标准适用于出入口控制应用中人脸识别系统的设计、开发和验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GA/T 394 2002 出入口控制系统技术要求
- GA/T 893—2010 安防生物特征识别应用术语
- GA/T 922.2—2011 安防人脸识别应用系统 第2部分:人脸图像数据
- GA/T 1126—2013 近红外人脸识别设备技术要求

3 术语和定义

GA/T 394—2002 和 GA/T 893—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

协作输入单元 collaborative input unit
系统中接收辅助信息的单元。
注:辅助信息一般来自身份证件读取设备。

3.2

识别准确率 recognition accuracy rate
系统输出正确识别结果的比率。

$$R = \frac{N^e}{N} \times 100\%$$

式中:
 R ——识别准确率;
 N^e ——设备输出正确识别结果的次数;
 N ——总测试次数。

4 系统概述

4.1 构成

用于出入口控制的人脸识别系统一般由图像采集单元、协作输入单元和人脸识别单元组成,其中协作输入单元为可选单元。人脸识别系统除完成采集、识别功能,还需与出入口管理/控制部分进行通讯,完成对执行部分的驱动。出入口控制人脸识别系统的构成如图1所示:

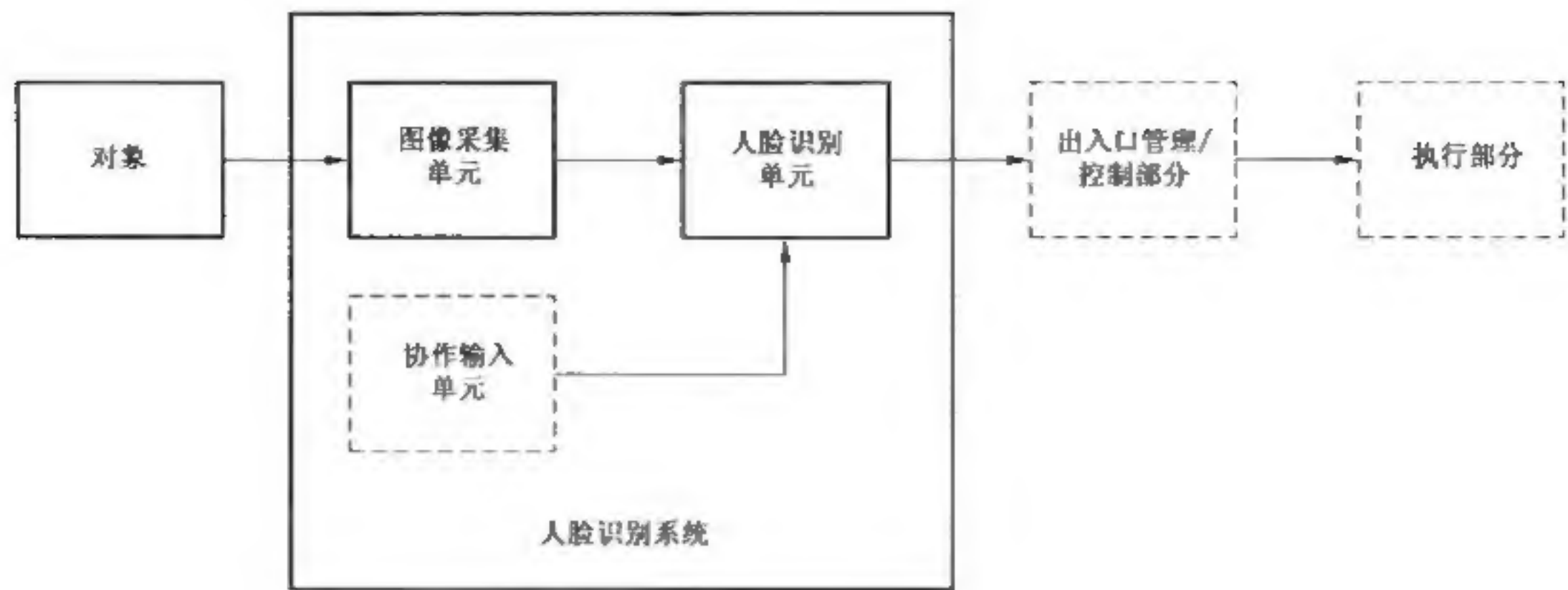


图 1 出入口控制人脸识别系统的构成

4.2 分类

根据图像采集单元所使用的光谱,人脸识别系统一般分为两类:

- a) A类:近红外人脸识别系统,适用于人脸表面照度低于 100 lx 的环境。宜采用符合 GA/T 1126—2013 要求的近红外人脸识别设备;
- b) B类:可见光人脸识别系统,适用于人脸表面光线均匀,照度高于 100 lx 的环境。

4.3 部署

出入口控制人脸识别系统有多种部署方式,宜根据应用规模、现场情况、安全管理等要求进行选择。常用的部署方式参见附录 A。

5 技术要求

5.1 功能要求

5.1.1 人脸采集

系统应能采集和存储人脸图像。

5.1.2 协作输入

当系统具有协作输入单元时,应具有如下功能:

- a) 协作输入单元应能接收其他联动设备的信号,如:ID 读卡器;
- b) 系统应能开启或关闭协作输入单元,在人脸确认和人脸辨认模式间切换。

5.1.3 人脸识别

5.1.3.1 应能对采集区域内的测试对象给出识别结果。

5.1.3.2 当采集图像不符合 GA/T 922.2—2011 中 4.2 的要求时,人脸识别单元宜给出提示。

5.1.3.3 应具有人脸活体检测功能。

5.1.3.4 宜能设置人脸识别性能控制参数,如:人脸检测参数、图像质量评价参数、比对阈值等。

5.1.3.5 系统应能记录识别结果,并能将识别结果传输给出入口管理/控制部分。通信协议可采用韦根 26(Wiegand 26)、TCP/IP、RS485 等。

5.1.4 人员管理

5.1.4.1 应具有人员注册、修改、删除和查询功能,注册数据包括人员信息、人脸图像和人脸模板。应支持本地或远程数据管理模式。

5.1.4.2 宜支持现场注册和历史图像注册。

5.1.5 日志管理

应能将识别日志存储于人脸识别单元中,并能形成报表以供查看。日志中应包含:时间、注册图像和现场截图。时间信息应符合 GA/T 394—2002 中 4.5.2h) 的要求。

5.2 性能要求

5.2.1 人脸注册失败率不高于 5%。

5.2.2 人脸识别准确率不低于 85%。

5.2.3 人脸识别平均响应时间应不长于 3 s。

5.3 安全性、电磁兼容性、防雷接地、环境适应性、可靠性要求

系统和系统所使用设备的安全性、电磁兼容性、防雷接地、环境适应性、可靠性应符合 GA/T 394—2002 中第 6 章、第 7 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章的要求。

6 试验方法

6.1 环境条件

试验在如下条件下进行:

——环境温度:15℃~35℃;

——相对湿度:25%~75%;

——大气压力:86 kPa~106 kPa。

6.2 功能试验

6.2.1 人脸采集

打开系统的图像采集界面,测试对象位于采集区域内,通过系统中的显示设备或其他设备显示采集图像,目测检查,判定是否符合 5.1.1 的要求。

6.2.2 协作输入

6.2.2.1 对具有协作输入单元的系统,正确连接协作输入设备,输入辅助信息,系统给出提示,判定是否符合 5.1.2a) 的要求。

6.2.2.2 对协作单元的工作模式切换,分以下两步测试:

a) 开启协作输入单元,接入 ID 读卡器,测试人员进入采集区域,由 ID 读卡器输入其身份信息后,判定系统是否能正常进行人脸确认;

b) 关闭协作输入单元,测试人员进入采集区域,判定系统是否能正常进行人脸辨认。

6.2.3 人脸识别

6.2.3.1 将测试对象的人脸图像注册进系统,测试对象位于采集区域内,系统给出识别结果,判定是否

符合 5.1.3.1 的要求。

6.2.3.2 测试对象位于采集区域内,左右转动人脸大于 30 度,或上下俯仰大于 20 度,持续 10 s,系统给出图像质量不合格提示,判定是否符合 5.1.3.2 的要求。

6.2.3.3 将测试对象的人脸图像注册进系统。将测试对象的人脸图像用相纸激光打印后,置于采集区域内,系统不显示其身份标识。将显示测试对象人脸图像的 LCD 显示屏置于采集区域内,系统不显示其身份标识。完成上述步骤后,判定是否符合 5.1.3.3 的要求。

6.2.3.4 打开参数设置界面设置参数,依次设置各项参数,判定是否符合 5.1.3.4 的要求。

6.2.3.5 将人脸识别系统与出入口管理/控制部分进行连接,测试对象进行人脸识别,系统给出识别结果后,在人脸识别系统和出入口管理/控制部分中查看全部识别记录,判定是否符合 5.1.3.5 的要求。

6.2.4 人员管理

6.2.4.1 依次打开注册、删除、修改和查询界面,进行注册、删除、修改和查询操作,判定是否符合 5.1.4.1 的要求。

6.2.4.2 打开注册界面,依次使用现场视频和历史图像进行人脸注册,判定是否符合 5.1.4.2 的要求。

6.2.5 日志管理

打开系统的日志管理界面,在人脸识别单元中搜索历史记录,应能生成报表且其中包含时间、注册图像和现场截图,判定是否符合 5.1.5 的要求。

6.3 性能试验

6.3.1 数据准备

构建人脸注册数据集,人数为 5 000,每人 1 张人脸图像,男女比例 1 : 1,年龄在 16 岁~60 岁之间占 70%,小于 16 岁占 15%,大于 60 岁占 15%,图像的格式和质量应符合 GA/T 922.2—2011 中 4.1 的要求。

测试对象不包含在人脸注册数据集中,人数为 20,男女比例 1 : 1,年龄在 16 岁~60 岁之间。测试时,测试对象知晓自己正被识别,并给予系统一定的配合。测试对象需行为自然,不故意做出夸张表情或是遮挡人脸来躲避系统的识别,使待识别图像符合 GA/T 922.2—2011 中 4.2 的要求。

在测试系统的人脸确认性能时,测试对象需通过 ID 卡或人工等方式输入个人身份信息。

6.3.2 人脸注册失败率

将人脸注册数据集注册进系统,记录成功导入数量 B,按公式(1)计算注册失败率 EFR,判定是否符合 5.2.1 的要求。

$$EFR = \frac{5\,000 - B}{B} \times 100\%$$

.....(1)

式中:
EFR ——注册失败率;
B ——成功导入图像数量。

6.3.3 人脸识别错误接受率和正确接受率

6.3.3.1 辨认试验

如系统具有人脸辨认功能,试验按如下步骤进行:

- a) 将系统设置为人脸辨认模式,清空系统中的所有数据;
- b) 将人脸注册数据集注册进系统;
- c) 测试对象依次进入系统的图像采集区,面向图像采集单元,直到系统显示识别结果;
- d) 每个测试对象进行 10 次以上的识别测试,包含戴眼镜和不戴眼镜两种情况;
- e) 记录正确拒绝次数 N_1^c ;
- f) 注册测试对象;
- g) 测试对象依次位于系统的图像采集区,面向图像采集单元,直到系统显示识别结果;
- h) 每个测试对象进行 10 次以上的识别测试,包含戴眼镜和不戴眼镜两种情况;
- i) 记录正确识别次数 N_2^c ;
- j) 记录总测试次数 N 。

按公式(2)计算识别准确率,判定是否符合 5.2.2 的要求。

$$R = \frac{N_1^c + N_2^c}{N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

R —— 识别准确率;
 N_1^c —— 正确拒绝次数;
 N_2^c —— 正确识别次数;
 N —— 总测试次数。

6.3.3.2 确认试验

如系统具有人脸确认功能,试验按如下步骤进行:

- a) 将系统设置为人脸确认模式,清空系统中的所有数据;
- b) 将人脸注册数据集注册进系统,为所有注册图像分配相应的身份编号;
- c) 为所有测试对象随机分配错误的身份编号;
- d) 测试对象依次进入系统的图像采集区,输入所分配的身份编号,面向图像采集单元,直到系统显示识别结果;
- e) 每个测试对象进行 10 次以上的识别测试,包含戴眼镜和不戴眼镜两种情况;
- f) 记录正确拒绝次数 M_1^c ;
- g) 将测试对象的近期登记照注册进系统,为测试对象分配相应的身份编号;
- h) 测试对象依次进入系统的图像采集区,输入各自的身份编号,面向图像采集单元,直到系统显示识别结果;
- i) 每个测试对象进行 10 次以上的识别测试,包含戴眼镜和不戴眼镜两种情况;
- j) 记录正确识别次数 M_2^c ;
- k) 记录总测试次数 M 。

按公式(3)计算识别准确率,判定是否符合 5.2.2 的要求。

$$R = \frac{M_1^c + M_2^c}{M} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

R —— 识别准确率;
 M_1^c —— 正确拒绝次数;
 M_2^c —— 正确识别次数;
 M —— 总测试次数。

6.3.4 人脸识别平均响应时间

清空系统中的所有数据,将人脸注册数据集和测试对象注册进系统。测试对象依次进入系统的图像采集区,直到系统显示识别结果后离开。在识别正确的试验中,记录系统开始采集图像至系统输出识别结果之间的时间间隔,计算平均响应时间,判定是否符合 5.2.3 要求。

附录 A
(资料性附录)
出入口控制人脸识别系统的常用部署方式

A.1 按硬件结构划分

A.1.1 一体型

人脸识别系统与外部单元连接,集成在一个机箱内,实现人脸识别和出入口控制的所有功能,其部署方式见图 A.1。

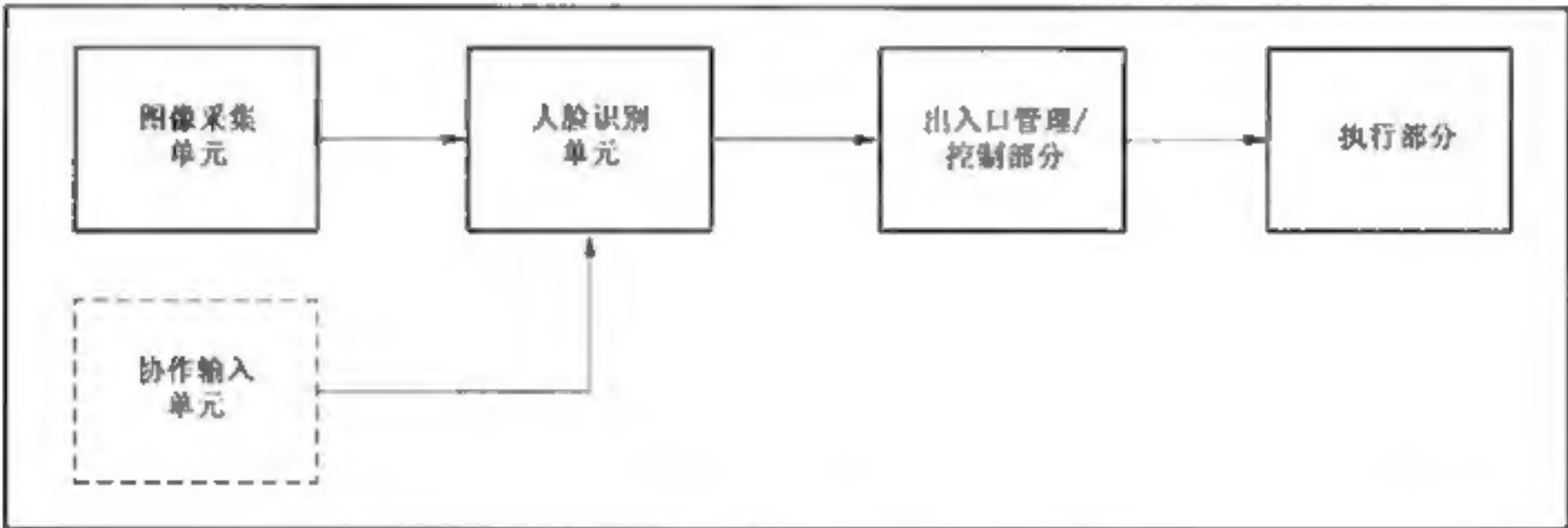


图 A.1 一体型部署

A.1.2 分体型

人脸识别系统与外部单元在结构上是分开的。二者之间通过电子、机电等方式传输连成一个大系统,实现人脸识别和出入口控制的所有功能,其部署方式见图 A.2。

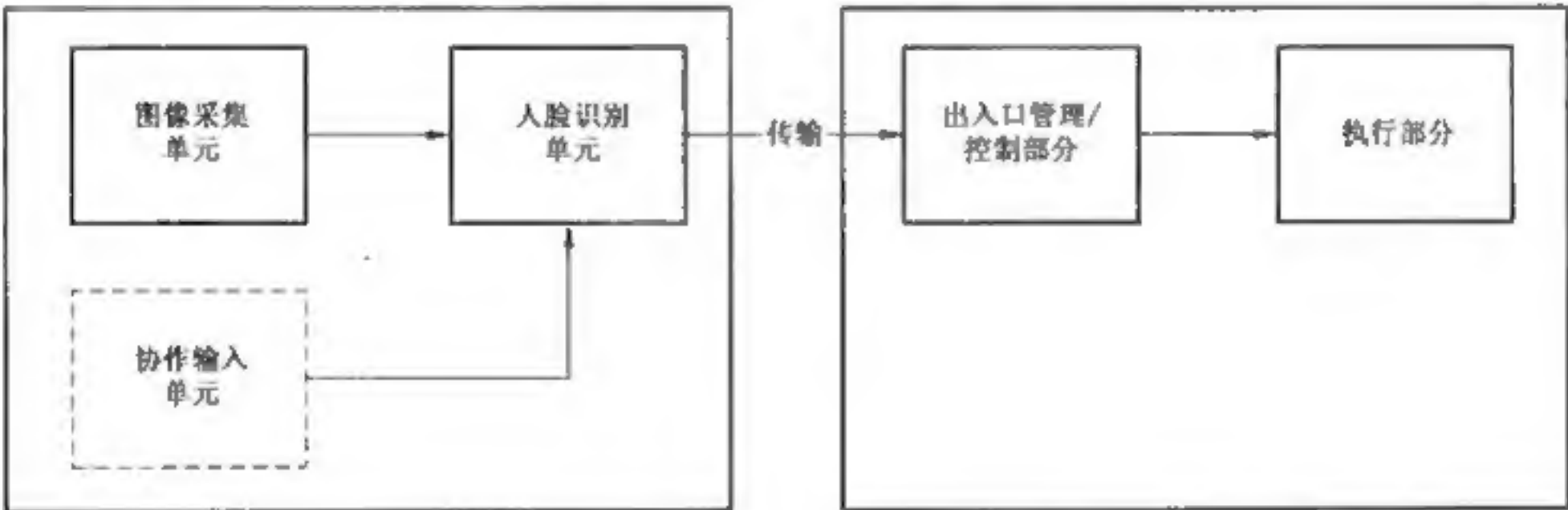


图 A.2 分体型部署

A.2 按人脸识别单元的工作模式划分

A.2.1 基于人脸生物特征辨认的出入口控制

提取人脸特征模板与全部注册人员的人脸特征模板进行 1 : N 比对,搜索并判断是否存在身份相符人员,供系统进一步处理(如语音提示、记录等),其部署方式见图 A.1 和图 A.2。

A.2.2 基于人脸生物特征确认的出入口控制

先通过协作输入单元输入测试对象的身份,然后提取人脸特征模板与数据库中相应身份人员的人脸特征模板进行 1:1 比对,验证识别者与输入身份是否相符,供系统进一步处理(如语音提示、记录等),其部署方式见图 A.1 和图 A.2。

A.3 按连接方式划分

A.3.1 单出入口控制

出入口管理/控制部分仅能对单个执行部分实施控制,其部署方式见图 A.3。

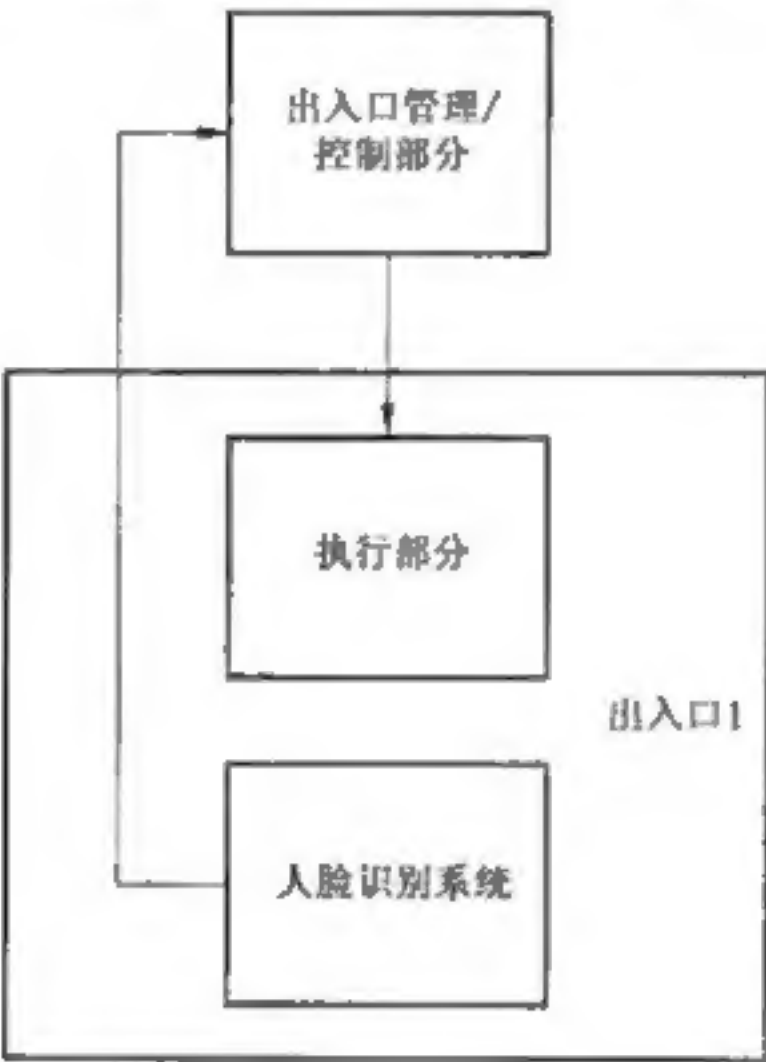


图 A.3 单出入口控制

A.3.2 多出入口控制

出入口管理/控制部分能同时对两个及以上执行部分实施控制,其部署方式见图 A.4。

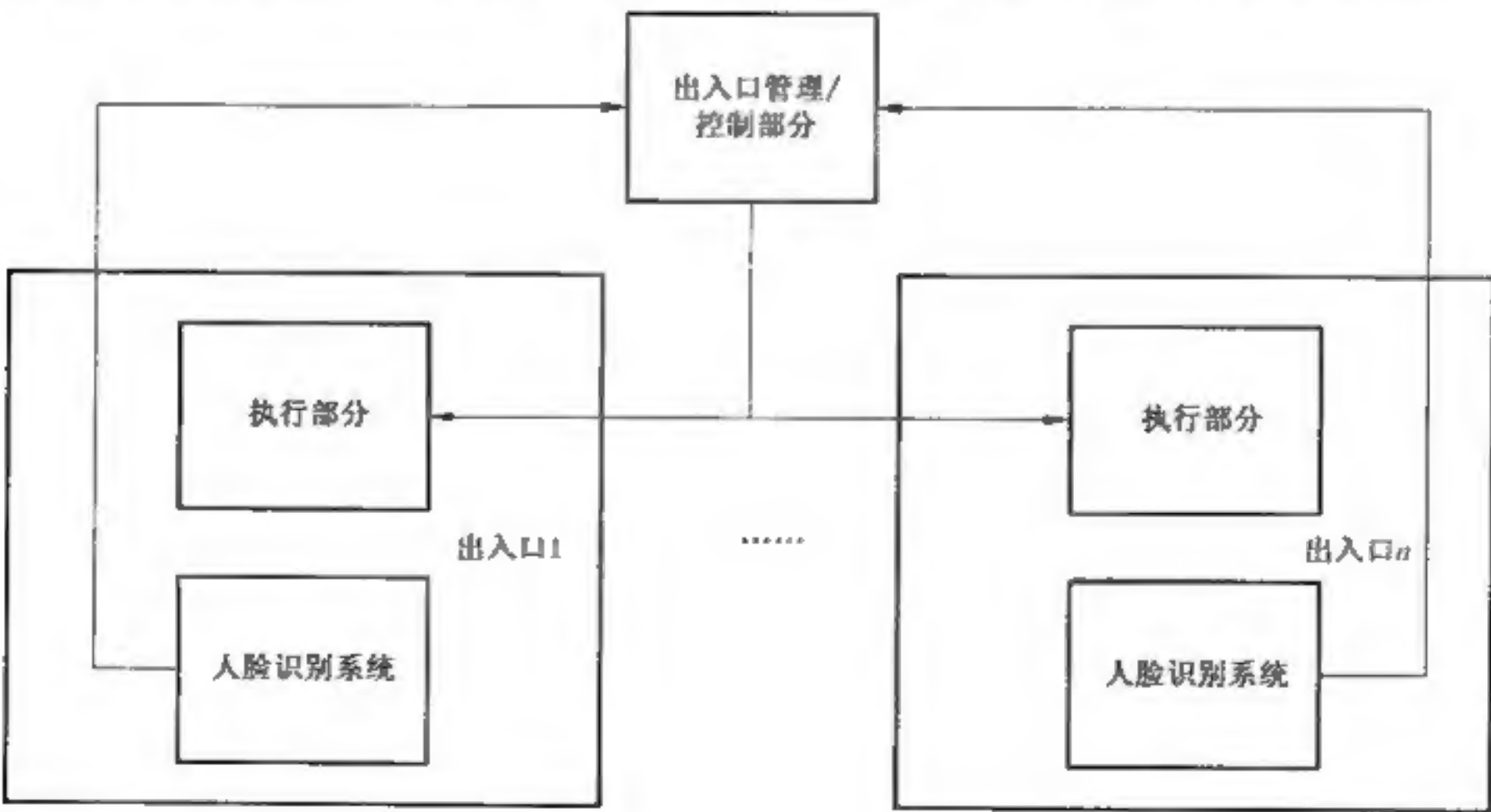


图 A.4 多出入口控制

A.4 按图像采集单元数量划分

A.4.1 单图像采集

每个人脸识别单元仅能连接一个图像采集单元,并对其进行处理,其部署方式见图 A.5。

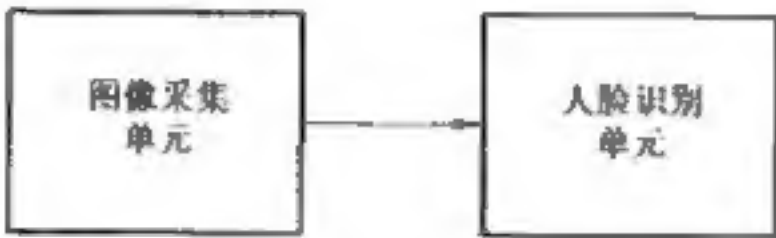


图 A.5 单图像采集

A.4.2 多图像采集

每个人脸识别单元能连接多个图像采集单元,并对其进行处理,其部署方式见图 A.6。

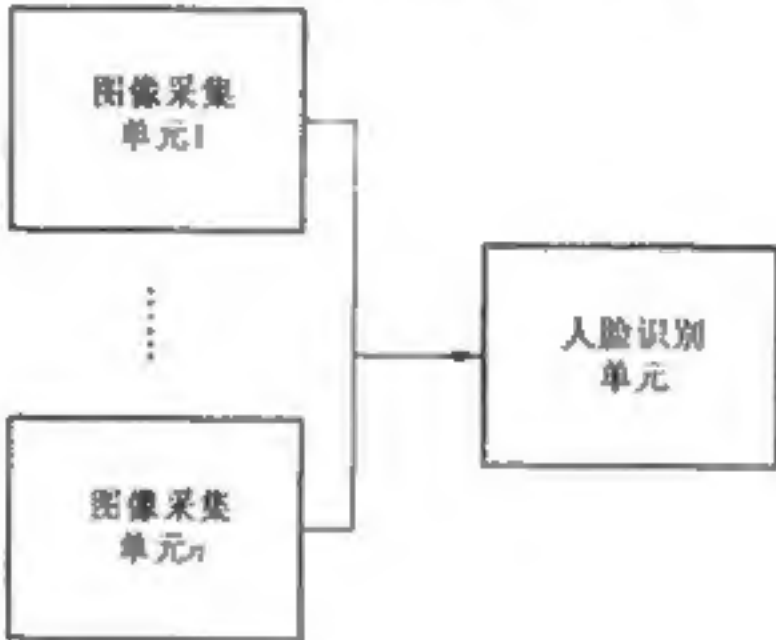


图 A.6 多图像采集

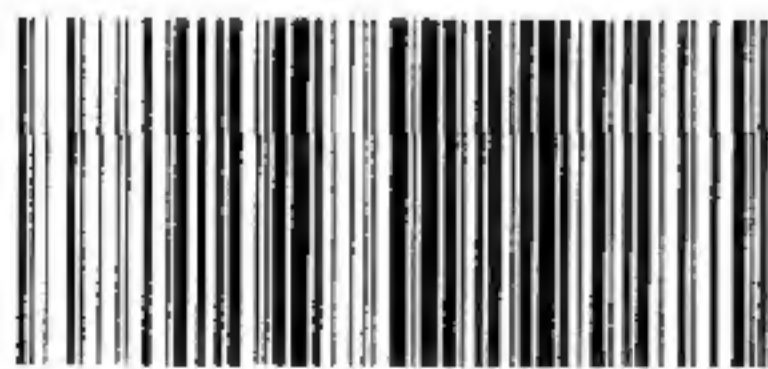
中华人民共和国公共安全
行业标准
出入口控制人脸识别系统技术要求
GA/T 1093—2013

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2014年3月第一版 2014年3月第一次印刷

书号: 155066·2-26769 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GA/T 1093-2013